

УДК 621.924.093:621.9.048

Р.Я. Лешчук, канд. техн. наук, доц.; Г.С. Нагорняк, канд. техн. наук, доц.
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ВЕРСТАТІВ ДЛЯ ОБРОБКИ ПОВЕРХОНЬ ВІЛЬНИМ АБРАЗИВОМ

R. Leshchuk, Ph.D., Assoc. Prof.; G. Nagornyak, Ph.D., Assoc. Prof.
**FUTURE DIRECTION OF MACHINE TOOLS FOR FREE ABRASIVE SURFACE
TREATMENT**

З розвитком техніки принципи і методологія створення верстатів для обробки вільним абразивом поверхонь деталей безперервно змінюються і удосконалюються внаслідок впровадження нових способів виготовлення машин, ускладнення їх конструкцій і умов реалізації, більш повного вивчення ряду технічних і економічних питань.

В процесі створення верстатів для обробки вільним абразивом поверхонь деталей виконують такі роботи: обґрунтування необхідності створення нових верстатів; науково-технічні дослідження; розробка конструкторського проекту; виготовлення, випробування та доведення дослідних зразків. Необхідність створення сучасної машини виникає із загальних умов розвитку нової техніки стосовно до конкретного випадку.

Враховуючи різноманіття об'єктів за ступенем їх новизни, можна відокремити два основних напрямки:

1) кількісний, при якому враховується термін, що пройшов з того чи іншого моменту появи або реалізації нових виробів (наприклад, термін з моменту появи нової техніки, реалізованої ідеї або термін з початку промислового виробництва нової продукції);

2) якісний, при якому технічна новинка (пристрій) в залежності від його рівня поділяється на декілька ступенів, починаючи від створення принципово нової конструкції і закінчуючи зміною її зовнішнього вигляду, а нова технологія (спосіб) призначена для виготовлення принципово нової продукції або підвищення ефективності виробництва.

Кожен впроваджений в експлуатацію новий верстат для обробки вільним абразивом поверхонь деталей повинен перевищувати за своїми показниками і техніко-економічними характеристиками кращі світові стандарти і зразки, які раніше використовувались.

Проектований верстат повинен відповідати вимогам експлуатації тому, що це визначає ефективність її використання, а також відповідає і вимогам виробництва. Ці вимоги неоднозначні. Кожна категорія цих вимог може містити окремі види вимог, які складаються з комплексів конкретних вимог до проєктованих окремих моделей верстатів для обробки вільним абразивом поверхонь деталей.

На рівні методологічних розробок можна розглядати і аналізувати тільки окремі види вимог стосовно певного верстата. Вимоги експлуатації, як і вимоги виробництва, в більшості випадків неоднозначні і можуть бути представлені кількома варіантами.

Аналогічна ситуація має місце при розгляді кожного варіанту вимог, тому що йому може відповідати деяка множина варіантів конструкції верстата, з котрих обирають оптимальний.

Сучасний напрямок рішення задач - це неповний перебір варіантів проєктованих

верстатів для обробки вільним абразивом поверхонь деталей, побудований як на використанні ЕОМ, так і на використанні людино-машинних або евристичних підходів. Евристичні методи побудовані на творчих здібностях людини, а людино-машинні об'єднують творчі здібності проектувальника з унікальними за швидкістю здібностями ЕОМ. З математичної точки зору неповний перебір з ЕОМ тотожний пошуку локального або глобального екстремуму функцій багатьох змінних і дає істотний вииграш при строгій формалізації задач синтезу складних верстатів для обробки вільним абразивом поверхонь деталей.

До перспективного напрямку відноситься неповний перебір варіантів за допомогою ЕОМ на нових принципах, об'єднаних під назвою штучного інтелекту.

Вибір того чи іншого методу дослідження, а тим більш сукупності методів залежить в основному від ступеню складності проектного верстата для обробки вільним абразивом поверхонь деталей, який визначається числом n заданих властивостей функціонування і їх частковими показниками якості K_μ з усієї множини $\{K_\mu \mid \mu = 1, n\}$, а також їх взаємозв'язком.

Методологія пошукового конструювання (творчого конструювання) містить чотири характерних етапи, кожен з яких вимагає застосування певної системи методів:

I етап - зовнішнє проектування, застосування методу формулювання узагальненого критерію якості \bar{K} на підставі кваліметрії і визначення сукупності обмежень;

II етап - синтез знакової моделі (принципової схеми) з прийнятими умовними знаковими позначеннями, застосування методу синтезу на підставі математичного програмування на цифровій ЕОМ, яке зводиться у більшості випадків до пошуку глобального екстремуму багаторозмірної цільової функції (найбільш корисно на сітці коду Грея);

III етап - синтез образної моделі (конструктивної схеми), застосування евристичного методу синтезу без чіткої формалізації процедур синтезу;

IV етап - перевірка виконання деяких умов функціонування верстата, застосування методу аналізу додаткових властивостей, тому що може виявитися, що деякий з показників якості не був врахований на II і III етапах.

При позитивних результатах перевірки проектування верстата для обробки вільним абразивом поверхонь деталей вважається економічним і можна переходити до розробки документації (робочих креслень).

На основі наведено вище аналізу необхідно відмітити наступні перспективні напрями досліджень верстатів для обробки вільним абразивом поверхонь деталей:

1. Необхідно розробити узагальнену модель синтезу верстатів для обробки вільним абразивом поверхонь деталей, яка включає всі можливі варіанти рішень.

2. З точки зору економічної доцільності необхідно відпрацювати технологію обробки поверхонь льодом з тирсою і визначити область її застосування.

3. Провести порівняльну оцінку технології і верстатів для обробки льодом з тирсою відомими верстатами і технологіями.

4. Розробити узагальнену модель синтезу верстатів для гідроабразивної обробки поверхонь.

5. Розробити технологічні основи гідроабразивної обробки зовнішніх і внутрішніх поверхонь з використанням закручування потоку в кільцевих щілинах з допомогою шнеків.